

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 1月12日

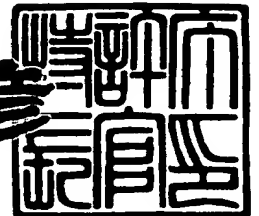
出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-003252

出 願 人  
Applicant (s): 住友化学工業株式会社

2000年 6月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3046654

【書類名】 特許願

【整理番号】 P99339SC

【提出日】 平成12年 1月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B32B 05/18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内

【氏名】 野殿 光紀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内

【氏名】 松原 重義

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内

【氏名】 黒田 竜磨

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社

【氏名】 北山 威夫

【特許出願人】

【識別番号】 000002093

【氏名又は名称】 住友化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092266

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 崇生

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100097386

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 室之園 和人

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100104422

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶崎 弘一

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100105717

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 尾崎 雄三

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100104101

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷口 俊彦

【電話番号】 06-6838-0505

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074403

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置、発泡熱可塑性樹脂シートの製造方法及び発泡熱可塑性樹脂シート

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発泡剤を供給する発泡剤供給装置を備え、熱可塑性樹脂を溶融し、溶融された前記熱可塑性樹脂と前記発泡剤とを混合して発泡性組成物とする少なくとも 1 基の押出機、前記押出機に装着され、前記熱可塑性樹脂を筒状シート体として押し出すサーキュラーダイス、及び前記発泡性組成物を発泡体とする減圧室を備え、前記減圧室は前記サーキュラーダイスに連結して配置され、内筒部と前記内筒部を覆う外筒部とから構成されていることを特徴とする発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 2】 さらに非発泡熱可塑性樹脂を押し出す少なくとも 1 基の押出機が前記サーキュラーダイスに装着されており、前記サーキュラーダイスは、前記発泡性組成物と前記非発泡熱可塑性樹脂とを溶融状態で共押出しし、少なくとも 1 層の発泡層と少なくとも 1 層の非発泡層とを有する複層の発泡熱可塑性樹脂シートを製造可能な複層成形サーキュラーダイスである請求項 1 に記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 3】 前記内筒部は、押し出された前記筒状シート体の径を拡大可能なマンドレルである請求項 1 又は 2 に記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 4】 前記内筒部の外周、前記外筒部の内周の少なくとも一方に、前記減圧室をシールするシール部材が設けられている請求項 1～3 のいずれかに記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 5】 前記内筒部の外周、前記外筒部の前記発泡熱可塑性樹脂に臨む面の少なくとも一方に微細な凹凸が形成されている請求項 1～4 のいずれかに記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 6】 前記内筒部、前記外筒部の少なくとも一方には温度調節手段が設けられている請求項 1～5 のいずれかに記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 7】 前記押出機の少なくとも 1 基と前記サーキュラーダイスの間にギアポンプが配設されている請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項 8】 熱可塑性樹脂を溶融し、溶融された前記熱可塑性樹脂に発泡剤を混合して発泡性組成物とする混合工程、前記発泡性組成物をサーキュラーダイスより筒状シート体として押し出す押出工程、及び押し出した筒状シート体を構成する発泡性組成物を前記ダイスに連結して配置された減圧室において減圧下にて発泡体とする減圧発泡工程を有する発泡熱可塑性樹脂シートの製造方法。

【請求項 9】 前記発泡熱可塑性樹脂シートは少なくとも 1 層の発泡層と少なくとも 1 層の非発泡熱可塑性樹脂にて形成される非発泡層とを備えた複層の発泡熱可塑性樹脂シートであり、前記押出工程は前記発泡性組成物と前記非発泡熱可塑性樹脂とを溶融状態で共押出しして複層の筒状シート体とする共押出工程である請求項 8 に記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の製造装置を使用することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の発泡熱可塑性樹脂シートの製造方法。

【請求項 11】 請求項 8 又は 9 に記載の製造方法により製造された熱可塑性樹脂発泡体シート。

【請求項 12】 前記熱可塑性樹脂が熱可塑性ポリオレフィンである請求項 11 に記載の熱可塑性樹脂発泡体シート

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱可塑性樹脂発泡シート、特に発泡倍率の高い発泡体の製造装置並びに熱可塑性樹脂発泡体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

発泡剤として炭酸ガス等の環境衛生上の問題を発生することのない発泡剤を使用してより発泡倍率の高い熱可塑性樹脂発泡体を製造する製造装置は特開平 1 1 - 2 4 0 0 6 3 号公報において公知である。

【 0 0 0 3 】

上記の公知技術は、熱可塑性樹脂に発泡剤を混合した熔融混合物を一旦大気中に押し出して1次発泡体とし、平シート状のものはそのまま、筒状のシートは切り開いて平シート状とし、減圧室においてさらに発泡させて2次発泡体とするものである。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開平11-240063号公報に記載の技術には、以下の問題点がある。

【 0 0 0 5 】

(1) 一旦、大気圧中において1次発泡体とする過程を通るため、この段階で樹脂の温度、特に表面温度が低下し、減圧室における2次発泡における発泡倍率の増大が限定され、特に高発泡倍率の発泡体を得ることができない。

発泡倍率を高めようとする、別途加熱手段を設ける必要があり、設備に費用がかかり、またエネルギー的にも不利である。

(2) 減圧室は平シートのみに適応可能な形状であり、幅の広いシートを得ようとすると装置が大きくなり、端部と中央部に発泡状態に差がでやすい。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、より高発泡倍率で全体の発泡状態の均一性の高い熱可塑性樹脂発泡体シートを製造することが可能な製造装置並びに熱可塑性樹脂発泡体シートの製造方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置は、発泡剤を供給する発泡剤供給装置を備え、熱可塑性樹脂を熔融し、熔融された前記熱可塑性樹脂と前記発泡剤とを混合して発泡性組成物とする少なくとも1基の押出機、前記押出機に装着され、前記熱可塑性樹脂を筒状シート体として押し出すサーキュラーダイス、及び前記発泡性組成物を発泡体とする減圧室を備え、前記減圧室は前記サーキュラーダイスに連結して配置され、内筒部と前記内筒部を覆う外筒部とから構成されて

いることを特徴とする。

【0008】

かかる構成の製造装置により、押出直後に減圧状態に置かれるために、発泡性組成物が一旦冷却されることがなく、全体が均一に加熱された状態で発泡されるため、高発泡倍率でしかも発泡状態が均一な発泡体が製造可能である。しかも別途加熱手段を設ける必要がなく、設備が低コストになり、またエネルギー的にも有利である。

【0009】

サーキュラーダイスの使用は、比較的狭いスペースにおいて幅の広いシートの製造を可能とし、均一性の高い発泡シートの製造を可能とする。

【0010】

上述の製造装置においては、さらに非発泡熱可塑性樹脂を押し出す少なくとも1基の押出機が前記サーキュラーダイスに装着されており、前記サーキュラーダイスは、前記発泡性組成物と前記非発泡熱可塑性樹脂とを熔融状態で共押出しし、少なくとも1層の発泡層と少なくとも1層の非発泡層とを有する複層の発泡熱可塑性樹脂シートを製造することが可能な複層成形サーキュラーダイスであることが好適である。

【0011】

非発泡層を表面層として形成することにより、表面平滑性の高い発泡シートを製造することができ、また発泡シートの真空成形性も向上する。共押出しすることにより、発泡層と非発泡層が接着剤を使用することなく接着・積層することができる。

【0012】

サーキュラーダイスの使用により発泡シートは筒状に成形されるため、全体に均一で発泡倍率の高い発泡シートの作成が可能で、しかも比較的小口径のダイスの使用で幅の広い発泡シートを製造することができる。また押し出された直後は幅が小さいので比較的簡単な構造にて減圧室を作製することも可能である。

【0013】

上述の製造装置においては、前記内筒部は、押し出された前記筒状シート体の



径を拡大可能なマンドレルであることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

簡単な装置であり、マンドレルの形状を変更することにより要求される厚み、幅に応じた発泡熱可塑性樹脂シートを作製することができる。

【 0 0 1 5 】

マンドレルは、サーキュラーダイスの樹脂吐出口に近い部分においては押し出された筒状シート体の径に近い外径を有し、発泡樹脂シートの流れの下流側に向かって径が増大し、減圧室出口部までの適宜の位置において、製造する発泡熱可塑性樹脂シートの寸法に応じた所定の径になるように形成される。

【 0 0 1 6 】

上記の製造装置においては、前記内筒部の外周、前記外筒部の内周の少なくとも一方に、前記減圧室をシールするシール部材が設けられていることが好ましい態様である。

【 0 0 1 7 】

発泡熱可塑性樹脂シートは連続的に生産され、内筒部の外周と外筒部の内周の間の空隙を通過して装置外に送り出される。そのため、空隙のシールを製品である発泡シートにのみ依存させると、空隙は発泡後に熱可塑性樹脂シートが抵抗なく通過するに十分な大きさでなければならず、空隙が大き過ぎると減圧室の減圧度を安定的に維持するには大きな排気量の減圧手段の使用が必要となり、装置が高価になる。上記の構成により、減圧室の真空のためのシールが効果的に行えると同時に発泡後の熱可塑性樹脂シートが容易に通過する。シール部材は、減圧室の出口側、即ち発泡熱可塑性樹脂シートの流れの下流側に設けられることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

前記内筒部、前記外筒部の少なくとも一方は温度調節手段が設けられていることが好適な態様である。温度調節手段としては冷却装置ないし加熱装置が使用する樹脂の性質、製造する発泡体シートの厚さ、発泡倍率等の特性に応じて適宜選択して使用される。必要に応じて冷却装置と加熱装置を併用することも好適な態様である。

## 【 0 0 1 9 】

かかる構成により発泡状態を要求特性に応じた良好な状態に制御することが可能となる。温度調節手段は、内筒部、外筒部の双方に設けられていることがより好ましい。温度調節手段は、内筒部ないしは外筒部の内部に形成された空間を熱媒もしくは冷媒を通過させる方法、内筒部ないしは外筒部に外側から熱風もしくは冷風を吹き付ける方法等が例示されるが、限定されるものではない。

## 【 0 0 2 0 】

前記内筒部の外面、前記外筒部の内面の少なくとも一方には微細な凹凸が多数形成されていることが、これらと発泡体シートとの接触面積が減少し、発泡体が接触して通過する際の摩擦抵抗が低減され、好適である。微細な凹凸とは、発泡後の熱可塑性樹脂シートが小さな抵抗で通過する程度の凹凸であり、具体的にはエッチングにより形成されるしぼ、サンドブラスト、ショットブラスト等により形成される凹凸、切削により形成される細溝等が例示される。

## 【 0 0 2 1 】

上述の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置においては、前記押出機の少なくとも1基と前記サーキュラーダイスの間にギアポンプが配設されていることが好ましい態様である。

## 【 0 0 2 2 】

ギアポンプを設けることにより、樹脂の押し出し速度の均一性が高くなり、発泡シートの厚みのばらつきが小さくなる。特に、押し出し時の樹脂厚みのばらつきは発泡により増幅されるため、ギアポンプは発泡樹脂を押し出す押出機に設けることがシートの厚みの均一性を高める上で有効であり、好適である。

## 【 0 0 2 3 】

本発明の発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置においては、発泡シートを巻き取るための巻き取り装置、さらには必要に応じて筒状発泡シート体を切開する少なくとも1個の切開装置、筒状発泡シート体を2層の積層シートに圧着する圧着装置等が設けられる。

## 【 0 0 2 4 】

本発明の発泡熱可塑性樹脂シートの製造方法は、熱可塑性樹脂を溶融して溶融

された前記熱可塑性樹脂に発泡剤を混合して発泡性組成物とする混合工程、前記発泡性組成物をサーキュラーダイスより筒状シート体として押し出す押出工程、及び押し出した筒状シート体を構成する発泡性組成物を前記ダイスに連結して配置された減圧室において減圧下にて発泡体とする減圧発泡工程を有することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 5 】

上記の製造方法においては、前記発泡熱可塑性樹脂シートは少なくとも1層の発泡層と少なくとも1層の非発泡熱可塑性樹脂にて形成される非発泡層とを備えた複層の発泡熱可塑性樹脂シートであり、前記押出工程は前記発泡性組成物と前記非発泡熱可塑性樹脂とを熔融状態で共押出しして複層の筒状シート体とする共押出工程であることが好適である。

#### 【 0 0 2 6 】

上述の製造方法においては、請求項1～7のいずれかに記載の製造装置を使用することが好ましい。

#### 【 0 0 2 7 】

押出直後に減圧状態に置かれるために、発泡性組成物が一旦冷却されることがなく、全体が均一に加熱された状態で発泡されるため、高発泡倍率でしかも発泡状態が均一な発泡体が製造可能である。しかも別途加熱手段を設ける必要がなく、設備が低コストになり、またエネルギー消費も少なく、低コストの発泡体シートが得られる。

#### 【 0 0 2 8 】

本発明は、高発泡倍率でしかも発泡状態が均一な発泡熱可塑性樹脂シートであり、上述の製造方法にて製造されたことを特徴とするものである。本発明における熱可塑性樹脂シートを構成する樹脂は、熱可塑性ポリオレフィン、とりわけ結晶性ポリプロピレンであることが好ましく、発泡剤としては炭酸ガスの使用が好ましい。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

この例においては、発泡層として炭酸ガスを発泡剤として使用したポリプロピレンを使用し、非発泡層としては、長鎖分岐ポリプロピレンを使用し、非発泡層／発泡層／非発泡層の３層構造の発泡ポリプロピレンシートを製造する場合を例として示した。

#### 【 0 0 3 0 】

図 1 は本発明の複層ポリオレフィン発泡シートの製造装置の 1 例を示したものである。製造装置 1 は、発泡層を押し出す第 1 押出機 3、非発泡層を押し出す第 2 押出機 5、押出ダイスであるサーキュラーダイス 7（以後、単にダイスとする場合もある）、減圧室 10、及び引取装置の例として巻き取りロール 11 を備えている。減圧室 10 は内筒部であるマンドレル 9 と外筒部 8 から構成されている。

#### 【 0 0 3 1 】

第 1 押出機 3 には、発泡剤である炭酸ガスを供給する発泡剤供給装置の例であるポンプ 6 が設けられている。第 1 押出機 3 のホッパー（図示せず）に投入されたポリプロピレン樹脂は、シリンダー内での溶融工程において溶融され、スクリューによりサーキュラーダイス 7 方向に送られる。炭酸ガスは十分に樹脂の溶融がされた時点で溶融樹脂に供給され、さらに均一に分散されてダイス 7 に送り込まれ（混合工程）、ダイス 7 の樹脂吐出口から筒状シート体として押し出される（押出工程）。

#### 【 0 0 3 2 】

発泡剤供給装置の設置位置は、ペレットとして供給される樹脂が十分溶融していないと、発泡剤がペレットの空隙を通じてホッパーから漏洩し、ダイス 7 に近過ぎると発泡剤の混合が十分行われる前に押し出される。従って、発泡剤の供給位置は、シリンダーの中央部であることが好適である。第 1 押出機 3 として公知のベント型押出機を使用し、ベント孔から炭酸ガスを加圧供給する構成は、特に押出機を改良する必要がなく、好適な態様である。なお、発泡剤としてガスを用いる場合には、逆螺旋部など、樹脂の送り速度を部分的に小さくする機構を有するスクリューを備えた押出機を使用することも好適な態様である。

#### 【 0 0 3 3 】

上記の例においては、いずれも単軸押出機を使用した例を示したが、少なくとも一方、好ましくは発泡層構成材料を押し出す押出機に2軸押出機等を使用することも可能である。

## 【 0 0 3 4 】

サーキュラーダイス7からこれに連結して配置された減圧室10内に押し出された複層の筒状シート体12は、直ちに発泡体となる（減圧発泡工程）。この際、筒状シート体12は大気中に押し出される場合のように一旦冷却されることがなく、発泡性組成物全体が均一な温度で減圧下に発泡するため、均一かつ高発泡の発泡層が形成される。

## 【 0 0 3 5 】

図1の例においては、内筒部としてマンドレル9を使用しているために発泡層を有する筒状シート体12は径が押出方向に対して直角方向に拡大され、所定の直径のチューブ状の発泡熱可塑性樹脂シート15に成形され、減圧室の出口においてカッター30により切り開かれて幅の広い発泡熱可塑性樹脂シートとして引き取りローラー11により引き取られる。カッター30を2個使用してチューブ15の対向する2カ所にて切開すると2枚の3層構造の発泡体シートが得られる。

## 【 0 0 3 6 】

ダイスの構造の好適な実施形態を図2に断面を示した。

この例において使用したダイスは、サーキュラーダイスである。ダイス7には、発泡層を形成する樹脂の流路23a、23bと、非発泡層を形成する樹脂の流路24、24a、24b、24c、24dが形成されている。

## 【 0 0 3 7 】

ダイス7の樹脂流路方向の源流側端部には第1押出機3のヘッド21が接続され、源流側側部には第2押出機5のヘッド22が接続されている。ヘッド21から供給された発泡層を形成する溶融樹脂は、まず流路23aに入り、ダイス出口方向に送られる。その途中でパスPを通過して分岐され、流路23bに送られる。

## 【 0 0 3 8 】

一方、非発泡層を形成する溶融樹脂は第 2 押出機 5 のヘッド 2 2 から供給され、流路 2 4 にて 2 4 a、2 4 b に分割され、発泡層の両面を被覆するように流路 2 3 b の両面に接着するように供給され 2 5 a において複層化される。流路 2 4 a、2 4 b に供給される溶融樹脂は、パス P に類似した分割流路（図示せず）を通して、流路 2 3 a の発泡層の両面を被覆するように 2 4 c、2 4 d に供給され、2 5 b において複層化される。

## 【 0 0 3 9 】

2 5 a、2 5 b において 3 層構造の円筒状となった溶融樹脂は、ダイス出口 2 6 から押し出される。この減圧室への押し出しにより、発泡性組成物中の炭酸ガスが膨張し、気泡が形成されて発泡層が形成される。

## 【 0 0 4 0 】

外筒部 8 とマンドレル 9 からなる減圧室 1 0 の構成例を図 3 ～図 5 に示した。

図 3 に示した例は、マンドレル 9 と外筒部 8 が別体に形成されており、外筒部 8 は、サーキュラーダイス 7 に装着されているフランジ 8 F と台車 3 1 に設けられている筒体 8 T から構成され、マンドレル 9 はサーキュラーダイス 7 の樹脂吐出口に固定されている。筒体 8 T は、フランジ 8 F に当接・固定されマンドレル 9 を覆って減圧室 1 0 を形成する位置と離れた位置に移動自在に構成されており、内径の異なる筒体と交換可能である。この例においては、筒体 8 の内径の異なるものを使用することにより、製造する発泡熱可塑性樹脂シートの厚みの変更に対応することが容易に行える。

## 【 0 0 4 1 】

図 4 (A)、(B) は、マンドレル 9 と筒体 8 T が同一の台車 3 1 に固定されている例を示したものであり、組合せた状態で一体として移動可能である。図 4 (A) では外筒部はサーキュラーダイス 7 に装着されているフランジ 8 F と筒体 8 T から構成され、それぞれの端部を突き合わせて固定することによって減圧室 1 0 が形成される。

## 【 0 0 4 2 】

図 4 (B) は、外筒部 8 は一体に構成されており、先端部に設けられた孔 8 H をダイス先端に嵌合させることにより減圧室 1 0 が形成されるように構成された

例を示したものである。

#### 【 0 0 4 3 】

図 5 に示した例においては、外筒部 8 を構成する筒体 8 T は台車 3 1 に、マンドレル 9 は別の台車 3 2 にそれぞれ独立して取り付けられており、筒体 8 T とマンドレル 9 は同軸芯で移動可能であり、減圧室 1 0 を形成可能に構成されている。この例においては、筒体 8 T とマンドレル 9 の外径の組合せを変えることにより、幅、厚みの異なる発泡熱可塑性樹脂シートを生産することを容易に行うことができる。

#### 【 0 0 4 4 】

シール部材とその装着例を図 6 (A) , (B) に示した。図 6 (A) に示した例は、マンドレル 9 の発泡熱可塑性樹脂シートの流れの下流側、即ち筒状シート体の拡張終了部位にシール部材 3 3 が装着されたものである。シール部材 3 3 は、外筒部 8 側に溝を設けて装着されていてもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

シール部材 3 3 の構造の例を図 6 (B) に示した。シール部材は、一般的に使用される O リングのように全体がシリコンゴムやフッ素ゴム等のゴム状弾性体で形成されたものであってもよく、この図の例のように中空部材であってもよい。図 6 (B) に示した例は、外側がポリ四フッ化エチレンやシリコンゴム等の樹脂層 4 1 で、内層としてガラス繊維クロスや樹脂フィルム等の高剛性層 4 2 等を貼り合わせて形成されている。中空部 4 3 には加圧空気を送ることにより所定外径に膨張させ、シールを行うことができる。シール部材は複数設けられていてもよく、図 6 (B) に示したような膨張タイプのシール部材の異なる外径のものを複数使用すると、目的とする厚みに応じて選択される外径のシール部材を膨張させ、他を収縮させておくことにより、厚みの異なる製品の製造を簡単に行え、好ましい。

#### 【 0 0 4 6 】

図 7 には減圧室 1 0 の構造の例と、発泡熱可塑性樹脂シート 1 5 の製造状態の例とを併せて示した。外筒部 8 には外筒部減圧孔 V 1 , V 2 が形成され、それぞれ排気管 5 1 , 5 2 に接続されている。外筒部減圧孔は、V 1 又は V 2 の一方だ

けが設けられていてもよい。内筒部であるマンドレル 9 には内筒部減圧孔 V 3 とこれを減圧装置に接続する排気管 5 6、及び温度調節用のジャケット 5 3 が形成され、熱媒 T L が支柱 P に沿って温度調節装置等に連結された流動管 5 4、5 5 を通じ、循環可能に構成され、冷却、加熱に対応可能である。ジャケットに代えてパイプをマンドレル 9 の内壁に接触させてもよい。ジャケットやパイプは全面に形成されていなくてもよく、加熱する部分と冷却する部分が設けられていてもよい。外筒部 8 の温度調節も同様である。

## 【 0 0 4 7 】

図 8 には、発泡剤供給装置であるポンプ 6 を備えた第 1 押出機 3 とサーキュラーダイス 7 の間にギアポンプ 6 0 を設けた発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置の例を示した。サーキュラーダイス 7 には非発泡層を形成する熱可塑性樹脂を押し出すための第 2 押出機 5 が連結されている。

## 【 0 0 4 8 】

得られた 3 層構造の発泡熱可塑性樹脂シートを 2 枚重ねて貼り合わせると、非発泡層／発泡層／非発泡層／発泡層／非発泡層の構造を有する、非発泡層を 3 層有する発泡シートが得られる。

## 【 0 0 4 9 】

本発明に使用する原料について説明する。

発泡層を構成するポリオレフィン樹脂としては、エチレン、プロピレン、ブテンなどの単独重合体又はこれらの二種以上のモノマーを使用した共重合体、さらにはこれらのモノマーの少なくとも 1 種と他のモノマーとの共重合体があげられる。共重合体の例としては、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体、プロピレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体などが例示される。

## 【 0 0 5 0 】

ポリエチレン (P E) ないしはエチレンと他のモノマーの共重合体、即ちエチレン系樹脂としては、例えば低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン等のポリエチレン；エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-ブテン-1 共重合体、エチレン-4-メチル-1-ペンテン共重合体、エチレン-ヘキセン-1 共重合体、エチレン-オクテン-1 共重合体等のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体；エ



チレンーメチルメタクリレート共重合体、エチレンー酢酸ビニル共重合体などの、一種以上のビニルモノマーから誘導される繰り返し単位とエチレンから誘導される繰り返し単位とからなるエチレン系共重合体、及びそれらの混合物が挙げられる。

## 【 0 0 5 1 】

プロピレンー $\alpha$ -オレフィン共重合体としては、プロピレンー $\alpha$ -オレフィンブロック共重合体、プロピレンー $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体などのプロピレン系重合体及びそれらの混合物が挙げられる。プロピレンー $\alpha$ -オレフィンブロック共重合体、プロピレンー $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体の $\alpha$ -オレフィンとしては、例えばエチレン、ブテンー1、オクテンー1等の炭素数2、4～10の $\alpha$ -オレフィンが挙げられる。

## 【 0 0 5 2 】

上記に例示されたポリオレフィンのなかでも、発泡体の均一性が高く、本発明の多層ポリオレフィン発泡シートとして真空成形性が特に優れたものが得られることから、(a) 長鎖分岐ポリプロピレン (PP)、(b) 第1段階で固有粘度が5 dl/g以上の結晶性PPを合成し、第2段階で固有粘度が3 dl/g未満の結晶性PPを連続的に合成し、第1段階のPPが0.05～25 wt%で、全体として固有粘度が3 dl/g未満、Mw/Mnが1.0未満のポリプロピレン等が好適な原料として例示できる。(a)の市販品としてはポリプロピレンPF814 (モンテル社製)があるが、上記(b)も好適に使用可能である。

## 【 0 0 5 3 】

発泡層を形成するために使用する発泡剤は、環境への影響等を考慮すると、水、炭酸ガス等の不活性物質であることが好適である。特に発泡層構成樹脂としてポリプロピレンを使用する場合は、炭酸ガスの使用が好適である。

## 【 0 0 5 4 】

非発泡層を形成する熱可塑性樹脂としては、長鎖分岐ポリプロピレンや長鎖分岐を有するポリオレフィン系接着性樹脂等の使用が好ましい。長鎖分岐ポリプロピレンは、例えば上述のモンテル社製品が市販品として入手可能であり、好適に使用できる。非発泡層の厚さは多層ポリオレフィン発泡シート全体の厚み、用途

等に応じて適宜設定され、表面の平滑性、即ち外觀が良好であれば特に限定されるものではないが、好ましくは  $1\ \mu\text{m}$  以上であり、より好ましくは  $10\ \mu\text{m}$  以上、さらに好ましくは  $50\ \mu\text{m}$  以上である。非発泡層の厚さが厚過ぎると発泡層の特性が十分発揮されなくなる。

## 【 0 0 5 5 】

また非発泡層を形成する長鎖分岐を有するポリオレフィン系接着性樹脂としては、1) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、エポキシ基含有ビニルモノマー、不飽和カルボン酸エステル、ビニルエステルから構成されるモノマー群から選ばれる 1 種以上のモノマーとオレフィンモノマーとの共重合体、2) 不飽和カルボン酸又はその酸無水物をグラフト化した酸変性オレフィン系重合体等が例示される。

## 【 0 0 5 6 】

前記1) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、エポキシ基含有ビニルモノマー、不飽和カルボン酸エステル、ビニルエステルから構成されるモノマー群から選ばれる 1 種以上のモノマーとオレフィンモノマーとの共重合体の例としては、エチレンー（メタ）アクリル酸共重合体、エチレンー（メタ）アクリル酸共重合体金属架橋物、エチレンーグリシジルメタクリレート共重合体、エチレンーグリシジルメタクリレートー酢酸ビニル共重合体、エチレンーグリシジルメタクリレートー（メタ）アクリル酸メチル共重合体、エチレンー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、エチレンー（メタ）アクリル酸エステルー無水マレイン酸共重合体、エチレンー酢酸ビニル共重合体等が例示される。

## 【 0 0 5 7 】

また、前記2) 不飽和カルボン酸又はその酸無水物をグラフト化した酸変性オレフィン系重合体の例としては、無水マレイン酸グラフト変性エチレン系重合体、無水マレイン酸グラフト変性プロピレン系重合体等が例示される。

## 【 0 0 5 8 】

本発明において非発泡層とは、発泡倍率が 1.0 倍以上 1.5 倍以下、好ましくは 1.0 ～ 1.1 倍の層であり、発泡層とは発泡倍率が 1.5 倍を超え、好ましくは 2.5 ～ 40 倍の層である。発泡倍率が 2.5 倍未満であれば発泡体とし

ての特性、具体的には軽量性、断熱性等が十分ではなくなり、40倍を超えると製造が困難になると共に真空成形の際の破泡が抑制できなくなる。発泡倍率は、使用する発泡剤の添加量、発泡体シート成形後の減圧加工等により調整可能である。

#### 【0059】

本発明の製造方法により得られる多層ポリオレフィン発泡シートは、各種の用途に使用可能であり、具体的には、電子レンジ対応容器（HMR）を含む食品容器、断熱材、スポーツ用具や梱包材等の緩衝材、絶縁材、車両天井材等の自動車部品、シール材、建材、航空宇宙産業分野における軽量性、断熱性等が要求される樹脂を使用する用途等が例示される。

#### 【0060】

##### 【実施例】

以下、本発明の構成と効果を具体的に示す実施例等について説明する。

発泡層構成材料としてポリプロピレン（住友化学工業製）を使用し、非発泡層構成材料として長鎖分岐ポリプロピレンPF814（モンテル社製）を使用し、図1に概略的に示した製造装置を使用して複層ポリプロピレン発泡シートを作製した。

#### 【0061】

使用した押出機は、発泡層構成材料を押し出す第1押出機として50mmφの2軸押出機を、また非発泡層構成材料を押し出す第2押出機として90mmφの単軸押出機を、それぞれ使用した。また押出ダイスとしては、2種の材料を3層のチューブ状に押し出すことが可能な図2に示したサーキュラーダイスを使用し、押出ダイスには押し出したチューブ状複層発泡体シートを拡大するための最大直径210mmのマンドレルを接続した。

#### 【0062】

発泡層構成材料のポリプロピレンには、核剤として樹脂100重量部に対して1重量部のヒドロセロール（ベイリンガーインゲルハイムケミカルズ社製）をブレンドして第1押出機のホッパーに投入し、樹脂の溶融が進行したシリンダー中央部近傍にて発泡剤として炭酸ガス1重量部を高圧で注入し、原料と炭酸ガス

を十分に混練した状態で押出ダイスに送り込んだ。押出ダイス内で発泡層構成材料と非発泡層構成材料を溶融状態で積層した後チューブ状で押し出して減圧室に導入し、減圧室の内筒部であるマンドレルに沿って冷却と拡大（ブローアップ）を行いつつ発泡させた。次いで形成されたチューブ状の多層ポリプロピレン発泡シートをカッターにて1箇所切開し、チューブを開いて平シート状として巻取り機により巻き取った。

#### 【 0 0 6 3 】

得られた多層ポリプロピレン発泡シートは、非発泡層／発泡層／非発泡層の3層構造であり、幅が650mm、厚さが1mm、発泡倍率は1.2倍、幅方向拡大率が2倍、長さ方向の拡大率が1.2倍であった。この複層ポリプロピレン発泡シートは、表面の平滑性は良好であった。

#### 【 0 0 6 4 】

比較のために発泡層構成材料と非発泡層構成材料とからなる溶融状態の積層チューブを一旦大気中に押し出して発泡体とし、さらに表面を加熱して減圧室に導入する方法により製造したところ、発泡倍率は8倍が限度であり、発泡熱可塑性樹脂シートの表面状態も本発明と比較すると劣るものであった。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

ダイスに直接減圧室を接続した発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置の例を示した図

##### 【図2】

複層発泡熱可塑性樹脂シートの製造に適したサーキュラーダイスの構造例を示した図

##### 【図3】

減圧室を構成する外筒部と内筒部の構造例を示した図

##### 【図4】

減圧室を構成する外筒部と内筒部の構造例を示した図

##### 【図5】

減圧室を構成する外筒部と内筒部の構造例を示した図

【図 6】

シール部材の構造と装着例を示した図

【図 7】

減圧室の構造の例と、発泡熱可塑性樹脂シートの製造状態の例を示した図

【図 8】

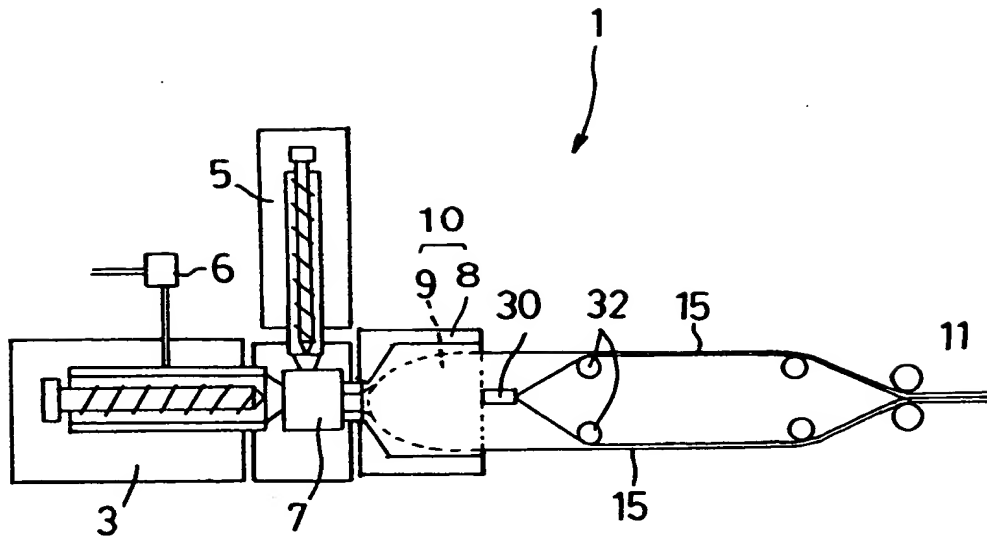
発泡層を構成する熱可塑性樹脂の押出機にギアポンプを設けた構成の例を示した図

【符号の説明】

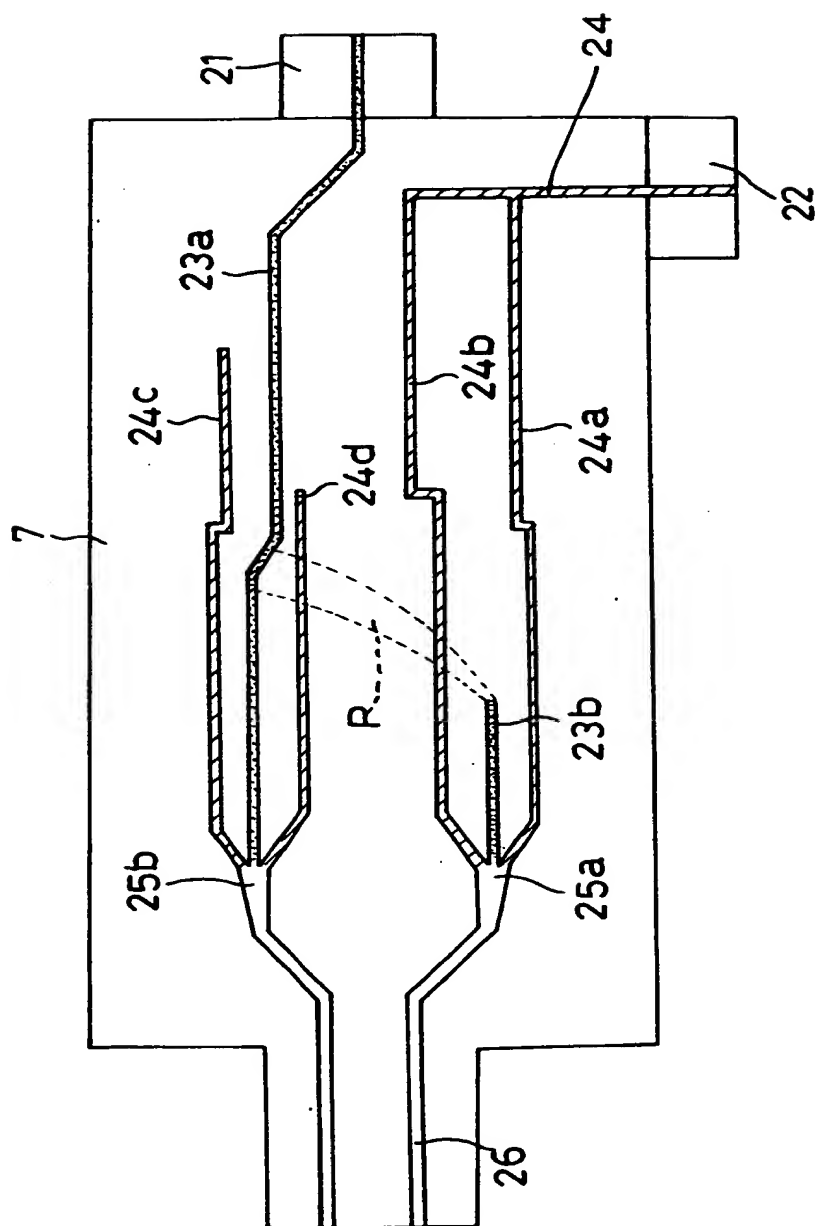
- 1 発泡熱可塑性樹脂製造装置
- 3 第 1 押出機
- 7 サーキュラーダイス
- 8 外筒部
- 9 内筒部
- 10 減圧室

【書類名】 図面

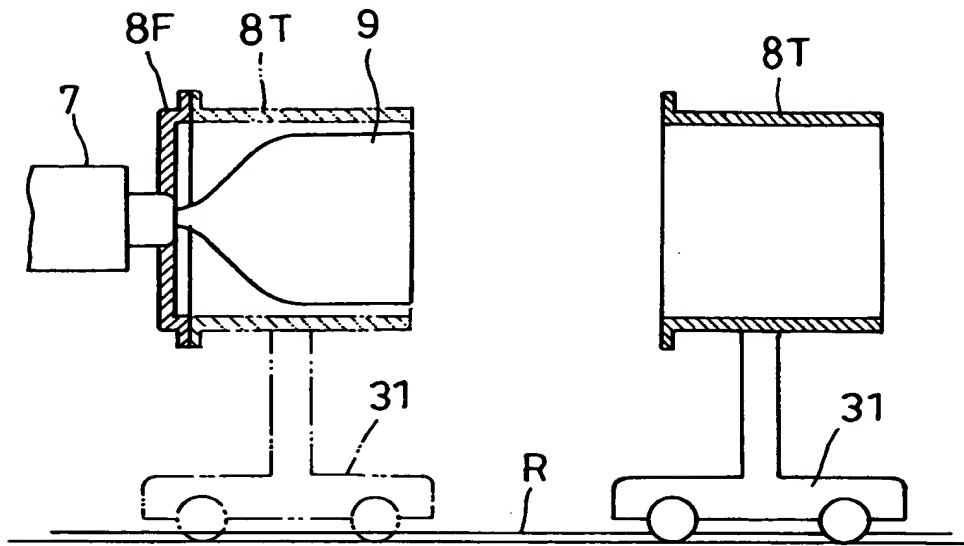
【図 1】



【図 2】

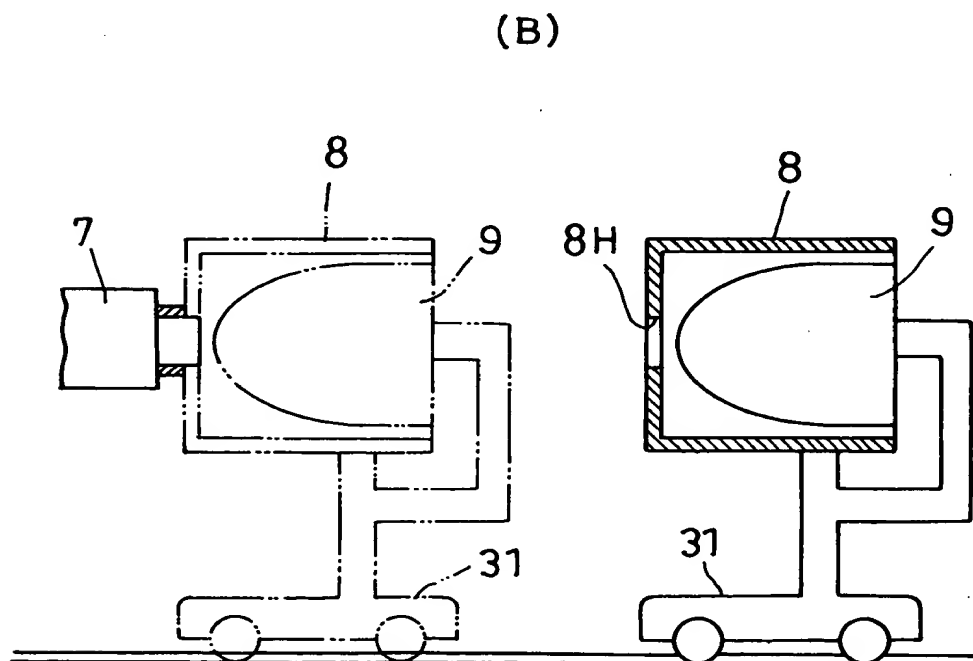
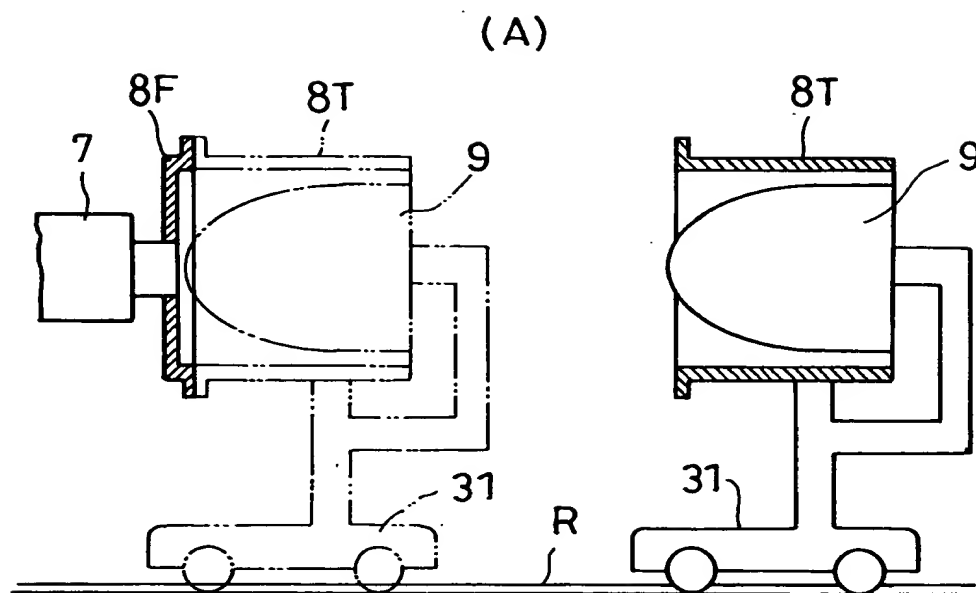


【図 3】

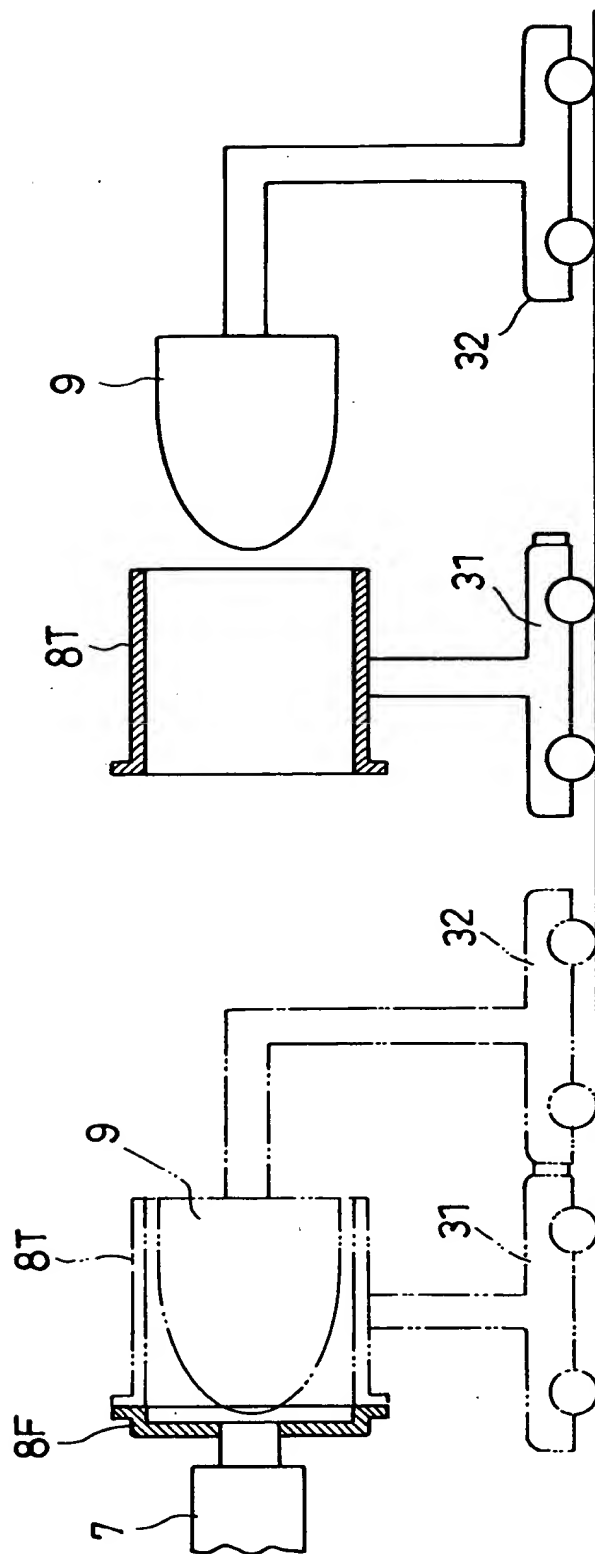




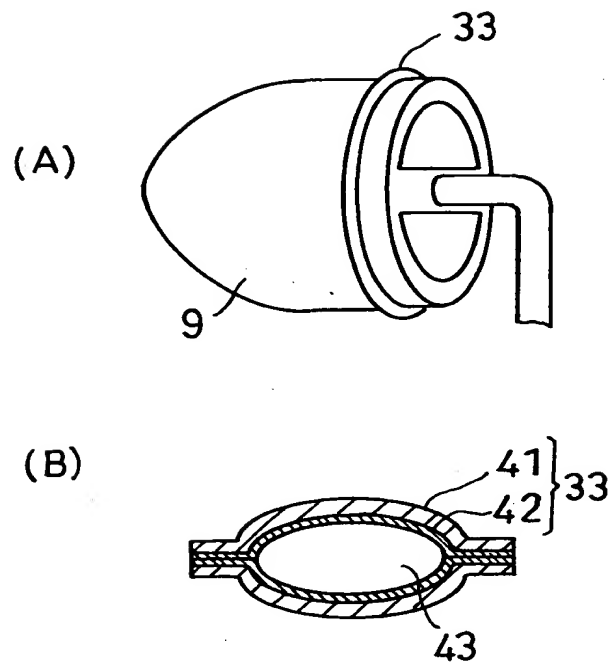
【図4】



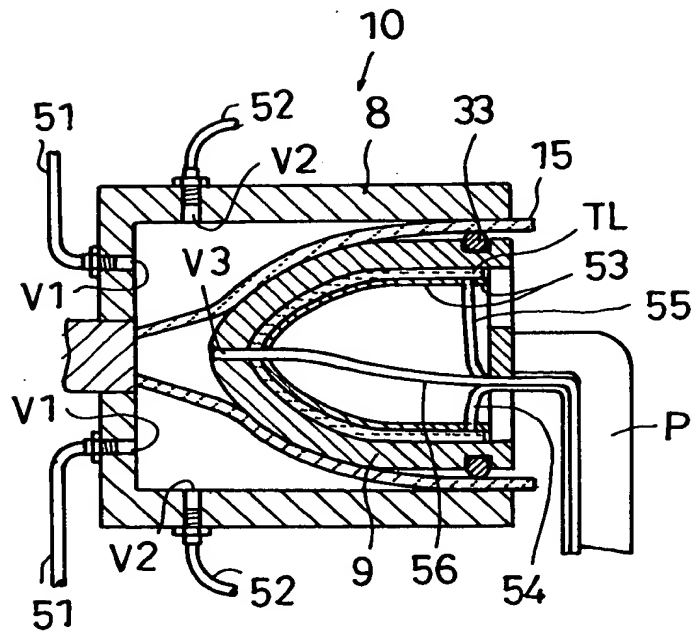
【図 5】



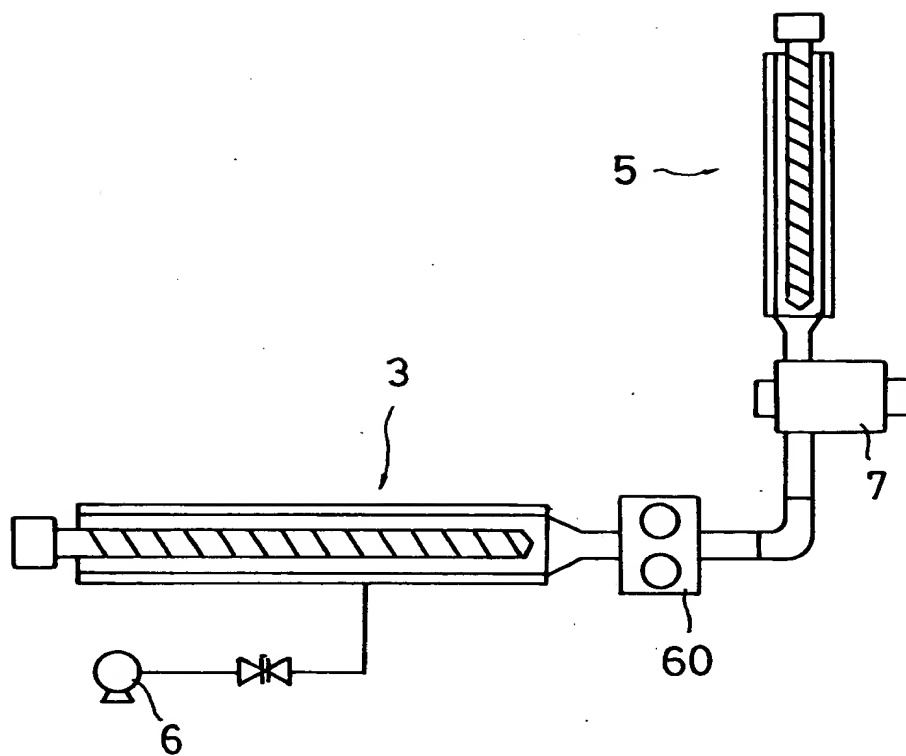
【図 6】



【図 7】



【図8】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】 より高発泡倍率で全体の発泡状態の均一性の高い熱可塑性樹脂発泡体を製造することが可能な製造装置並びに熱可塑性樹脂発泡体の製造方法を提供する。

【解決手段】 発泡剤供給装置 6 を備え、熱可塑性樹脂を溶融し、溶融された前記熱可塑性樹脂と前記発泡剤とを混合して発泡性組成物とする少なくとも 1 基の押出機 3、前記押出機に装着され、前記熱可塑性樹脂を筒状シート体として押し出すサーキュラーダイス 7、及び前記発泡性組成物を発泡体とする減圧室 10 を備え、前記減圧室 10 は前記サーキュラーダイス 7 に連結して配置され、内筒部 9 と前記内筒部 9 を覆う外筒部 8 とから構成された発泡熱可塑性樹脂シートの製造装置とする。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002093]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
氏 名	住友化学工業株式会社